



071613068

8464-04

대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

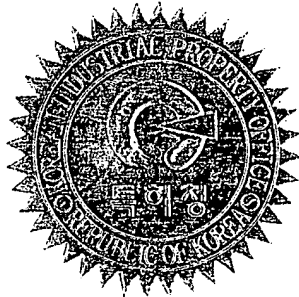
This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 1999년 제 37496 호
Application Number

출원 년 월 일 : 1999년 08월 30일
Date of Application

출원 인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)

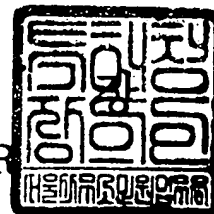
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



2000 년 07 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	1999.08.30
【국제특허분류】	G06F
【발명의 명칭】	무선통신 시스템의 전송율 정합을 위한 역다중화기 및 다중화기 제어 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING DEMULTIPLEXER AND MULTIPLEXER FOR A RATE MATCHING IN WIRELESS TELECOMMUNICATION SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김세형
【성명의 영문표기】	KIM,Se Hyoung
【주민등록번호】	721225-1122728
【우편번호】	138-172
【주소】	서울특별시 송파구 송파2동 미성아파트 2-902
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김민구
【성명의 영문표기】	KIM,Min Goo
【주민등록번호】	640820-1067025
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 973-3 우성아파트 822-406
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

김병조

【성명의 영문표기】

KIM, Beong Jo

【주민등록번호】

700719-1674414

【우편번호】

463-500

【주소】경기도 성남시 분당구 구미동 무지개 마을 201 신안아파트
303-804**【국적】**

KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

최순재

【성명의 영문표기】

CHOI, Soon Jae

【주민등록번호】

700114-1357114

【우편번호】

463-070

【주소】

경기도 성남시 분당구 야탑동 경남아파트 707동 402호

【국적】

KR

【취지】특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인
주 (인)**【수수료】****【기본출원료】**

20 면 39,000 원

【가산출원료】

37 면 125,800 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

0 항 0 원

【합계】

164,800 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

무선통신 시스템에서 전송율 정합 동작을 위해 구비된 역다중화기 및 다중화기를 제어하는 장치 및 방법이 개시되어 있다. 본 발명에 따른 역방향 링크 송신기는, 전송을 위한 데이터를 터보 부호화하고 부호화된 심볼들을 출력하는 터보 부호화기와, 상기 부호화된 심볼들을 인터리빙하는 인터리버와, 상기 인터리빙된 심볼들을 미리 설정된 단위의 라디오프레임으로 생성하는 라디오프레임 생성기와, 상기 라디오프레임을 미리 설정된 규칙에 따라 역다중화하는 역다중화기와, 상기 역다중화기로부터 분리되어 출력되는 라디오프레임들의 전송율을 정합하여 출력하는 전송율 정합기들과, 상기 전송율 정합기들의 출력을 상기 규칙에 따라 다중화하여 다중화된 프레임을 출력하는 다중화기를 포함한다. 상기 규칙은, 상기 라디오프레임 생성기로부터 출력되는 현재 프레임의 시작 구성요소값과, 전송시간단위에 의해 결정되는 반복 순서에 의해 결정된다.

【대표도】

도 11

【색인어】

전송율 정합, 역다중화기, 다중화기, 출력패턴, 시작 구성요소값, 반복 순서

【명세서】**【발명의 명칭】**

무선통신 시스템의 전송율 정합을 위한 역다중화기 및 다중화기 제어 장치 및 방법
{APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING DEMULTIPLEXER AND MULTIPLEXER FOR A RATE
MATCHING IN WIRELESS TELECOMMUNICATION SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 무선통신 시스템의 역방향 링크 송신기의 구성을 보여주는 도면.

도 2는 본 발명이 적용되는 전송율 정합 동작을 위한 역다중화기 및 다중화기를 가지는 역방향 링크 송신기의 구성을 보여주는 도면.

도 3은 도 2에 도시된 터보 부호화기의 입출력 예를 보여주는 도면.

도 4는 도 2에 도시된 1차 인터리버의 입력 예를 보여주는 도면.

도 5a 내지 도 5c는 도 2에 도시된 1차 인터리버의 출력 예를 보여주는 도면.

도 6a 내지 도 6d는 도 2에 도시된 라디오프레임 생성기의 출력 예를 보여주는 도면.

도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 실시예 1-1에 따른 1차 인터리버의 입력, 인터리빙 결과 및 라디오프레임 생성기의 출력을 보여주는 도면.

도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 실시예 1-2에 따른 1차 인터리버의 입력, 인터리빙 결과 및 라디오프레임 생성기의 출력을 보여주는 도면.

도 9a 내지 도 9d는 본 발명의 실시예 2에 따른 1차 인터리버의 입력, 인터리빙 결과 및 라디오프레임 생성기의 출력을 보여주는 도면.

도 10a 내지 도 10c는 본 발명의 실시예 3에 따른 1차 인터리버의 입력, 인터리빙 결과 및 라디오프레임 생성기의 출력을 보여주는 도면.

도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 역다중화기 및 다중화기 제어 장치의 구성을 보여주는 도면.

도 12는 본 발명의 다른 실시 예에 다른 역다중화기 및 다중화기 제어 장치의 구성을 보여주는 도면.

도 13은 본 발명의 또다른 실시 예에 따른 역다중화기 및 다중화기 제어 장치의 구성을 보여주는 도면.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<14> 본 발명은 무선통신 시스템에서 채널 부호화된 신호의 전송율 정합에 관한 것으로, 특히 전송율 정합 동작을 위해 구비된 역다중화기 및 다중화기를 제어하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

<15> 일반적으로 위성시스템, ISDN(Integrated Services Digital Network), 디지털 셀룰라(Digital Cellular) 시스템, W-CDMA(Wide Code Division Multiple Access) 시스템, UMTS(Universal Mobile Telecommunication System), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000 시스템과 같은 무선통신 시스

템에서는 시스템의 신뢰도를 향상시키기 위해 소스 사용자 데이터(source user data)를 에러정정부호(Error Correction Code)로 채널 부호화한 후 송신하게 된다. 채널 부호화를 위해 사용되는 전형적인 부호로 콘볼루션 부호(Convolution Code)와, 단일 복호기가 사용되는 선형 블록 부호 등이 있다. 최근에는 이러한 전형적인 부호들 이외에도 데이터 송수신시 유용한 터보 부호(Turbo Code)가 제안되어 널리 이용되고 있다.

<16> 한편, 다중 사용자가 사용하는 다중접속방식 및 다중 채널이 사용되는 다중채널방식의 통신시스템에서는 데이터 전송의 효율성을 높이고 시스템의 성능을 개선하기 위해 채널 부호화된 심볼들을 주어진 채널 심볼 수와 동일하게 정합시키는 처리를 행하고 있다. 이러한 처리는 소위 '전송율 정합(Rate Matching)'이라고 불리운다. 전송율을 정합시키는 대표적인 방식으로 채널 부호화된 심볼들을 천공(puncturing)하는 방식과, 반복(repetition)하는 방식이 있다. 예컨대, 최근에 매우 많은 관심을 모으고 있는 UMTS의 에어인터페이스(air interface)상의 데이터 전송채널에서 데이터 전송효율을 높이고 시스템의 성능을 개선하기 위한 전송율 정합에 관한 문제가 본격적으로 대두되고 있다.

<17> 도 1은 일반적인 무선통신 시스템의 역방향 링크 송신기의 구성을 보여주는 도면으로, 일례로 UMTS의 역방향 링크 송신기의 구성이 도시되어 있다.

<18> 상기 도 1을 참조하면, 프레임 단위의 데이터는 전송시간간격(TTI: Transmission Time Interval) 단위로 채널부호화기(channel encoder) 110으로 입력된다. 이때의 TTI는 10ms, 20ms, 40ms, 80ms중 어느 하나가 될 수 있다. 상기 채널

부호화기 110의 출력은 1차 인터리버(1st interleaver) 120에 의해 인터리빙되고, 1차 인터리버 120의 출력은 라디오프레임 생성기 130으로 입력된다. 라디오프레임 생성기 (radio frame segmentation block) 130은 TTI단위(10, 20, 40, 80ms)로 전송되던 프레임 을 10ms단위의 블록들로 분할하여 10ms 시간 단위의 프레임으로 출력한다. 전송율 정합 기(rate matching block) 140은 상기 라디오프레임 생성기 130으로부터 출력된 라디오프 레임의 전송율을 변환한다. 위에서 설명한 바와 같은 구성요소들은 각 서비스별로 구비 될 수 있다.

<19> 상기 다중화기(multiplexer) 150은 각 서비스별로 구비되어 최종적으로 전송율 정 합 처리된 라디오프레임들을 입력하여 다중화 처리한다. 물리채널 생성기(physical channel segmentation block) 160은 상기 다중화기 150에 다중화 처리된 라디오프레임들 을 물리채널 블록들로 분할한다. 상기 물리채널 생성기 160에 의해 분할되어 출력되는 물리채널 블록들은 2차 인터리버(2nd interleaver) 170에 의해 2차 인터리빙된다. 상기 2차 인터리빙된 블록들은 물리채널 매핑기(physical channel mapping block) 180에 의해 매핑 처리된 후 물리채널을 통해 전송되게 된다.

<20> 상기 도 1에 도시된 바와 같이 UMTS의 역방향 링크 송신기는 전송율 정합 동작을 수행하는 전송율 정합기 140이 구비되어 있다. 이러한 전송율 정합기 140은 채널 부호화 기 110으로 콘볼루션 부호화기(convolution encoder)가 사용되느냐, 아니면 터보부호화 기(turbo encoder)가 사용되느냐에 따라 그 구성이 달라질 수 있다. 터보부호화기가 채 널 부호화기 110으로 사용되는 경우 전송율 정합기 140은 도

2에 도시된 바와 같이 역다중화기(DEMUX: demultiplexer) 141과, 전송율 정합기들 142~144와, 다중화기(MUX: multiplexer) 145로 구성될 수 있다. 여기서 역중화기 141은 라디오프레임 생성기 130으로부터 출력되는 라디오프레임들을 해당하는 전송율 정합기들 142~144로 분리하여 제공하는 역할을 수행하고, 다중화기 145는 상기 전송율 정합기들 142~144들로부터 입력되는 라디오프레임들을 다중화하여 도 1에 도시된 바와 같이 다중화기 150으로 제공하는 역할을 수행한다.

<21> 상기 도 2에 도시된 바와 같은 구성은 터보 부호(turbo code)가 구조적 부호(systematic code)이기 때문에 부호기로부터 출력되는 부호어 심볼(encoded symbol)중 정보어심볼(systematic information part)에 해당되는 부분이 천공되지 않도록 하기 위해 고려된 것이다. 또한 상기 구성은 터보 부호화기가 두 개의 구성부호기(component encoder)를 병렬 연결하여 구성되고, 전체 부호의 최소 자유거리(minimum free distance)가 두 구성부호기 각각의 최소 자유 거리를 최대로 하는 것이 바람직하며, 이를 위해 두 구성부호기의 출력 심볼들을 균등하게 천공해야 최적의 성능을 얻을 수 있다는 사실을 고려한 것이다.

<22> 위에서 설명한 바와 같이 UMTS와 같은 일반적인 무선통신 시스템의 역방향 링크 송신기는 터보 부호화된 신호들을 전송율 정합 처리할 시 라디오프레임 생성기와 전송율 정합기들의 사이에 역다중화기를 구비시키고, 전송율 정합기들과 다중화기의 사이에 다중화기를 구비시키는 것이 바람직하다. 그러나 이러한 역다중화기와 다중화기를 제어하는 방법 및 동작에 대해서는 아직까지 정의된 바 없다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<23> 따라서 본 발명의 목적은 무선 통신시스템의 역방향 링크 송신기에서 전송율 정합

을 위해 구비된 역다중화기 및 다중화기를 제어하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<24> 본 발명의 다른 목적은 무선 통신시스템의 역방향 링크 송신기에서 터보 부호화된 신호들을 전송을 정합처리하기 위해 구비된 역다중화기 및 다중화기를 제어하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<25> 이러한 목적들을 달성하기 위한 본 발명은 무선통신 시스템에서 전송을 정합동작을 위해 구비된 역다중화기 및 다중화기를 제어하는 장치 및 방법을 제안한다. 본 발명에 따른 역방향 링크 송신기는, 전송을 위한 데이터를 터보 부호화하고 부호화된 심볼들을 출력하는 터보 부호화기와, 상기 부호화된 심볼들을 인터리빙하는 인터리버와, 상기 인터리빙된 심볼들을 미리 설정된 단위의 라디오프레임으로 생성하는 라디오프레임 생성기와, 상기 라디오프레임을 미리 설정된 규칙에 따라 역다중화하는 역다중화기와, 상기 역다중화기로부터 분리되어 출력되는 라디오프레임들의 전송율을 정합하여 출력하는 전송율 정합기들과, 상기 전송율 정합기들의 출력을 상기 규칙에 따라 다중화하여 다중화된 프레임을 출력하는 다중화기를 포함한다. 상기 규칙은, 상기 라디오프레임 생성기로부터 출력되는 현재 프레임의 시작 구성요소값과, 전송시간단위에 의해 결정되는 반복 순서에 의해 결정된다.

【발명의 구성 및 작용】

<26> 이하 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 하기에서 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판

단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

<27> 우선 본 발명에 따라 터보 부호화된 신호들을 전송을 정합 처리하기 위해 구비된 역다중화기 및 다중화기를 제어하기 위해 본 출원의 발명자는 도 2에 도시된 역방향 링크 송신기를 구성하는 각 구성요소들이 역다중화기 및 다중화기의 제어 동작과 관련있음을 밝힌다. 상기 도 2에 도시된 바와 같은 역방향 링크 송신기의 각 구성요소들의 특성을 살펴보면 다음과 같다.

<28> 상기 도 2에 도시된 터보 부호화기 110에서 사용하는 터보 부호(Turbo code)는 구조적 부호(systematic code)이며, 시스템 정보어심볼 부분(systematic information symbol part) X_k 와, 패리티심볼 부분들(parity symbol parts) Y_k, Z_k 로 나누어진다. 여기서 터보 부호화기 110의 부호화율(Code rate)은 $R=1/3$ 이며, 하기의 설명에서는 편의상 상기 시스템 정보어심볼 부분을 x 라고 칭하고, 패리티심볼 부분을 y, z 라고 통칭하겠다. 부호화율 $R=1/3$ 인 경우 터보 부호화기 110의 입출력 관계는 도 3에 도시된 바와 같다.

<29> 도 3을 참조하면, 터보 부호화기 110의 출력은 정보어심볼 부분(x_1), 패리티 심볼 부분1(y_1), 패리티 심볼부분2(z_1), 정보어심볼 부분(x_2), 패리티심볼 부분1(y_2), 패리티 심볼부분2(z_2), 정보어심볼 부분(x_3), 패리티심볼 부분1(y_3), 패리티 심볼부분2(z_3), ...의 순으로 이루어진다.

<30> 상기 도 2에 도시된 1차 인터리버 120은 전송시간(TTI)과 입력 비트 수에 따른 인터리빙을 수행하여 출력하며, 이때 동작은 다음의 두 단계로 이루어진다.

<31> 1단계

<32> (1) 하기의 <표 1>에서 열의 개수 C_1 을 선택한다.

<33> (2) 다음 <수학식 1>에서 최소 정수 R_1 을 찾는다. 여기서, R_1 은 행의 개수이고, K_1 은 입력블록의 길이이다.

<34> 【수학식 1】

$$K_1 \leq R_1 C_1$$

<35> (3) 1차 인터리버 120의 입력 시퀀스(sequence)는 $R_1 C_1$ 매트릭스(rectangular matrix)에 행단위로 썬진다.

<36> 2단계

<37> (1) 하기의 <표 1>에 나타난 패턴(Inter-column permutation patterns) $\{P_1(j)\}$ ($j=0,1, \dots, C-1$) 대로 열들을 섞는다. 여기서, $P_1(j)$ 는 j -th 섞인 열의 원래 위치 열이다.

<38> (2) 1st 인터리버의 출력은 열들이 섞인 $R_1 C_1$ 행렬로부터 열 단위로 읽은 sequence이다. 다음 식과 같이 정의 되는 I_1 을 삭제함으로써 입력에 존재하지 않았던 비트는 제외하고 출력한다.

<39> 【수학식 2】

$$I_1 = R_1 C_1 - K_1$$

<40> 【표 1】

TTI	Total number of column	Inter-column permutation patterns
10 ms	1	{0}
20 ms	2	{0,1}
40 ms	4	{0,2,1,3}
80 ms	8	{0,4,2,6,1,5,3,7}

- <41> 상기 <수학식 1> 및 <수학식 2>를 이용하여 계산해보면, 상기 1차 인터리버 120의 출력은 터보 부호화기 110의 출력 패턴과 동일하게 x, y, z, x, y, z, \dots (또는 패리티 심볼부분간의 위치가 바뀐 x, z, y, x, z, y, \dots)의 순서를 가지고 있음을 알 수 있다.
- <42> 지금, 입력 크기가 160비트(bit)라고 가정할 때 부호화율 $R=1/3$ 인 터보부호화기 110에 의해 터보 부호화된 후 1차 인터리버 120으로 입력되는 예가 도 4에 도시되어 있다. 여기서, $TTI = 10\text{msec}$ 인 경우에 1차 인터리버 120의 입출력은 동일하므로 출력 예도 동일하다. 하기의 설명에서 '□'는 시스템 정보어심볼 부분(x)을 나타내고, '▨' 및 '■'는 패리티심볼 부분들을 나타내는 것으로 '▨'은 패리티심볼 부문1(y)을 나타내고, '■'은 패리티심볼 부문2(z)를 나타낸다.
- <43> 상기 도 4에 도시된 바와 같이 1차 인터리버 120의 입력은 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, ..., 160의 순차적인 순서를 가진다. 각각의 숫자들은 터보 부호화기 110에서 출력된 비트들에 해당한다. 터보 부호의 특성상 1차 인터리버 120의 입력은 $x, y, z, x, y, z, x, y, z, x, y$ 의 패턴을 가지게 된다.
- <44> 도 5a는 도 2에 도시된 1차 인터리버 120의 출력 예를 보여주는 도면으로, 부호화율 $R=1/3$ 이고, $TTI=20\text{ms}$ 인 1차 인터리버 120에 의해 인터리빙된 후 출력되는 예를 보여 준다.
- <45> 상기 도 5a를 참조하면, 1차 인터리버 120의 출력은 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, ..., 160과 같이 인터리빙된 순서를 따르며, $x, z, y, x, z, y, x, z, \dots$ 의 패턴을 가진다.
- <46> 도 5b는 도 2에 도시된 1차 인터리버 120의 출력 예를 보여주는 도면으로, 부호화

을 $R=1/3$ 이고, $TTI=40ms$ 인 1차 인터리버 120에 의해 인터리빙된 후 출력되는 예를 보여 준다.

<47> 상기 도 5b를 참조하면, 1차 인터리버 120의 출력은 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, ..., 160과 같이 인터리빙된 순서를 따르며, x, y, z, x, y, z, x, y, ...의 패턴을 가진다.

<48> 도 5c는 도 2에 도시된 1차 인터리버 120의 출력 예를 보여주는 도면으로, 부호화율 $R=1/3$ 이고, $TTI=80ms$ 인 1차 인터리버 120에 의해 인터리빙된 후 출력되는 예를 보여 준다.

<49> 상기 도 5c를 참조하면, 1차 인터리버 120의 출력은 1, 9, 17, 25, 33, 41, 49, 57, 65, ..., 160과 같이 인터리빙된 순서를 따르며, x, z, y, x, z, y, x, z, ...의 패턴을 가진다.

<50> 상기 도 4 및 도 5a 내지 도 5c에 도시된 바와 같은 출력은 1차 인터리버 120의 크기가 $TTI/(10ms) = 1, 2, 4, 8$ 로 나누어 떨어진다는 가정하에 얻어진 것이다. 인터리버의 크기가 $TTI/(10ms)$ 으로 나누어 떨어지지 않는 경우에는 전술한 도면들에 도시된 바와 다른 형태를 가질 수 있다.

<51> 도 2에 도시된 라디오프레임 생성기 130은 TTI 단위로 입력되는 프레임을 10ms 단위의 블록(라디오프레임)으로 나누어 매 10ms마다 블록 단위의 순차적인 출력을 수행한다. 입력 프레임의 크기(L)와 입력 프레임의 전송주기(TTI ; T)의 비인 L/T 가 일반적으로 항상 정수가 아니므로, 다음과 같이 그 값을 정수로 보정하고자 아래의 <수학식 3>에 따라 주어지는 보정 비트 수 r을 우선 구한다. 여기서 T가 0에서 최대 8까지의 값을 가

지므로, r 은 0에서부터 최대 7까지의 값을 가진다. 역방향 링크에서 보정된 값으로부터 새롭게 구한 비인 $(L+r)/T$ 을 아래의 <수학식 4>와 같이 R 로 정의한다.

<52> 【수학식 3】

$$r = T - (L \bmod T)$$

<53> 여기서, r 는 $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 중의 한 값을 가진다.

<54> 【수학식 4】

$$R_i = (L_i + r_i) / T_i$$

<55> 또한, 상기 라디오프레임 생성기 130은 라디오프레임을 항상 일정한 프레임 크기로 설정하기 위하여 만일 r 이 0이 아닌 경우 $(T-r+1)$ 번째 라디오프레임부터는 해당 프레임의 맨 마지막 비트위치에 보충 비트(filler bit)를 첨가하여 일정한 프레임 크기 R 이 유지되도록 보완한다. 상기 보충 비트는 0 또는 1 중 임의로 선택될 수 있다. 다음에 라디오프레임 생성기 130의 구체적인 동작을 비트 단위로 설명한다.

<56> 라디오프레임 생성기 130 이전의 비트들은 다음과 같이 기술할 수 있다. 우선 앞에서 언급한 방법에 의하여 보충 비트의 수인 r 을 구했다고 가정한다. 그리고 라디오프레임의 순서를 나타내는 첨자로 $t(1 \leq t \leq T)$ 를 사용한다. 즉, 첫 번째 라디오프레임을 $t=1$, 다음 라디오 프레임을 $t=2$, 마찬가지로 맨 마지막 라디오 프레임을 $t=T$ 라고 표시한다. 물론 각각의 라디오 프레임은 동일한 프레임 크기인 $(L+r)/T$ 의 크기를 가진다. 그러면, 중화 체인에서의 1차 인터리빙된 후 출력되는 비트들을 b_1, b_2, \dots, b_L 이라고 정의하고, T 를 전송시간간격(TTI)(ms)/10(ms) $\in \{1, 2, 4, 8\}$ 이라 정의할 때, 상기 라디오프레임 생성기 130에서 출력되는 비트들을 10ms프레임 단위로 출력되는 $c_1, c_2 \dots c, (L+r)/T$

라 할 때, 이들을 다음의 <표 2>와 같이 정의한다.

<57> 【표 2】

첫 번째 10msec 시간 간격내의 Radio frame segmentation의 출력 비트들 : $t=1$	
$c_j = b_j$	$j=1, 2, \dots, (L+r)/T$
두 번째 10msec 시간 간격내의 Radio frame segmentation의 출력 비트들 : $t=2$	
$c_j = b_{(j+(L+r)/T)}$	$j=1, 2, \dots, (L+r)/T$
:	
$(T-r)$ 번째 10msec 시간 간격내의 Radio frame segmentation의 출력 비트들 : $t=(T-r)$	
$c_j = b_{(j+(T-r-1)(L+r)/T)}$	$j=1, 2, \dots, (L+r)/T$
$(T-r+1)$ 번째 10msec 시간 간격내의 Radio frame segmentation의 출력 비트들:	
$t=(T-r+1)$	
$c_j = b_{(j+(T-r)(L+r)/T)}$	$j=1, 2, \dots, (L+r)/T-1,$
$c_j = \text{filler_bit}(0/1)$	$j=(L+r)/T$
:	
T 번째 10msec 시간 간격내의 Radio frame segmentation의 출력 비트들 : $t=T$	
$c_j = b_{(j+(T-1)(L+r)/T)}$	$j=1, 2, \dots, (L+r)/T-1,$
$c_j = \text{filler_bit}(0/1)$	$j=(L+r)/T$

<58> 도 2에 도시된 전송율 정합기들 142~144 각각은 전송한 바와 같이 채널부호화 구조를 사용하는 시스템의 다중접속방식 및 다중채널방식에서 채널 부호화 기법의 데이터 전송효율성을 높이고 시스템의 성능을 개선하기 위해 사용된다. 전송율 정합은 입력 비트 수를 출력 비트 수로 조절하는 것이며 실제로는 심볼들의 천공(입력 크기가 출력 크기보다 클 경우) 또는 반복(입력 크기가 출력 크기보다 작은 경우)으로 이루어진다. 일반적으로 이러한 심볼의 천공 또는 반복은 일정한 주기로 수행하면 되나 터보 부호를 사용하는 경우의 전송율 정합은 다음과 같은 사항들이 고려되어야 한다.

<59> 첫째, 터보 부호는 구조적부호(systematic code)이므로 부호기로부터 출력되는 부호어심볼 중 정보어심볼(Systematic information part)에 해당되는 부분은 천

공되어서는 안 된다.

<60> 둘째, 터보 부호의 성질상 부호기는 두개의 구성부호기(Component encoder)를 병렬 연결하여 구성되므로, 전체 부호의 최소 자유거리(minimum free distance)는 두 구성부호기 각각의 최소 자유거리를 최대로 하는 것이 바람직하다. 따라서 두 구성부호기의 출력 심볼들을 균등하게 천공해야 최적의 성능을 얻을 수 있다.

<61> 상기 도 2에 도시된 바와 같은 전송율 정합 구조는 전송율 정합을 각 구성요소(component)별로 수행하는 구조이며, 제1전송율 정합기(Rate matching block 1) 142는 X 부분에 대한, 제2전송율 정합기 143은 y부분에 대한, 제3전송율 정합기 144는 z부분에 대한 전송율 정합 동작을 수행한다. 각각의 구성요소에 대한 전송율 정합의 입출력 크기가 주어지면 각각의 전송율 정합기들 주어진 만큼의 천공/반복(puncturing/repetition)을 수행한다. 이와 같이 구성요소별로 분리된 전송율 정합구조는 역다중화기(DEMUX) 141의 출력이 순서대로 x, y, z별로 분리된다고 가정한 것이다. 따라서 역다중화기 141은 라디오프레임 생성기 130에서 출력되는 라디오프레임을 x, y, z 구성요소별로 순서대로 분리할 수 있어야 한다.

<62> 상기 라디오프레임 생성기 130에 출력되는 라디오프레임의 패턴을 보다 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 이때의 읽는 순서는 열(column)방향이며, 각각의 열은 하나의 라디오프레임에 해당한다.

<63> 도 6a는 TTI=10ms인 경우에 라디오프레임 생성기 130의 출력 패턴을 보여주는 도면이다.

<64> 상기 도 6a를 참조하면, 라디오프레임의 패턴은 입력과 동일하게 x, y, z,

x, y, z, ... 이다.

<65> 도 6b는 TTI=20ms인 경우에 라디오프레임 생성기 130의 출력 패턴을 보여주는 도면이다.

<66> 상기 도 6b를 참조하면, 제1라디오프레임(RF #1)의 패턴은 x, z, y, x, z, y, ... 이고, 제2라디오프레임(RF #2)의 패턴은 입력과 동일하게 y, x, z, y, x, z, ... 이다.

<67> 도 6c는 TTI=40ms인 경우에 라디오프레임 생성기 130의 출력 패턴을 보여주는 도면이다.

<68> 상기 도 6c를 참조하면, 제1라디오프레임(RF #1)의 패턴은 x, y, z, x, y, z, ... 이고, 제2라디오프레임(RF #2)의 패턴은 z, x, y, z, x, y, ... 이고, 제3라디오프레임(RF #3)의 패턴은 y, z, x, y, z, x, ... 이고, 제4라디오프레임(RF #4)의 패턴은 x, y, z, x, y, z, ... 이다.

<69> 도 6d는 TTI=80ms인 경우에 라디오프레임 생성기 130의 출력 패턴을 보여주는 도면이다.

<70> 상기 도 6d를 참조하면, 제1라디오프레임(RF #1)의 패턴은 x, z, y, x, z, y, ... 이고, 제2라디오프레임(RF #2)의 패턴은 y, x, z, y, x, z, ... 이고, 제3라디오프레임(RF #3)의 패턴은 z, y, x, z, y, x, ... 이고, 제4라디오프레임(RF #4)의 패턴은 x, z, y, x, z, y, ... 이고, 제5라디오프레임(RF #5)의 패턴은 y, x, z, y, x, z, ... 이고, 제6라디오프레임(RF #6)의 패턴은 z, y, x, z, y, x, ... 이고, 제7라디오프레임(RF #7)의 패턴은 x, z, y, x, z, y, ... 이고, 제8라디오프레임(RF #8)의 패턴은 y, x, z, y, x, z, ... 이다.

- <71> 전술한 바와 같이 라디오프레임 생성기 130의 출력 패턴은 규칙성을 가지고 있다. 동일한 TTI에서 각 라디오 프레임간의 패턴의 차이는 시작 구성요소(component)(x, y, 또는 z)가 다르다는 점이며, 그 반복 형태는 라디오 프레임들 간에 동일하다. 반복 형태는 10ms, 40ms의 경우는 x, y, z, x, y, z, ... 의 패턴을 가지며, 20ms, 80smec의 경우는 x, z, y, x, z, y, ... 의 패턴을 가진다.
- <72> 한편, 위에서 살펴본 경우는 라디오프레임 생성기 130의 각 라디오프레임당 출력 패턴은 보충 비트(filler bits)가 필요 없는 경우(입력 크기가 TTI/10msec으로 나뉘 떨어지는 경우)를 가정하고 구한 것이다. 보충비트가 삽입되는 경우는 앞에서 살펴본 패턴과 다소 다른 형태를 가지게 된다. 하기의 실시예 1 내지 실시예 3은 보충 비트가 삽입되는 경우를 설명하고 있다.
- <73> 실시예 1
- <74> 실시예 1-1
- <75> 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 실시예 1-1에 따른 1차 인터리버 120의 입력, 인터리빙 결과 및 라디오프레임 생성기 130의 출력을 보여주는 도면이다.
- <76> TTI = 80ms일 때 1차 인터리버 120의 입력을 도 7a와 같이 가정할 때 상기 1차 인터리버 120의 인터리빙 규칙에 의해 열이 섞이게 되면 도 7b와 같은 형태가 된다. 따라서 1차 인터리버 120의 출력 및 라디오프레임 생성기 130의 입력은 상기 도 7b를 세로로 읽으면 x, z, y, x, z, y, x, z, y, z, y, x, z, y, x, z, y, x, y, x, z, y, x, z, y, x, z, y, x, z, x, z, y, x, z, y, x, z, y가 된다. 그리고 내부에서 보충 비트가 삽입된 라디오 프레임 생성기 130의 출력은 도 7c와 같은 형태가 된다.

<77> 상기 실시예 1-1에서는 보충 비트로는 0을 사용했으며 여기서 출력은 열 단위로 읽히지며 각각의 열은 하나의 라디오프레임에 해당한다. 도면에 도시된 바와 같이 각각의 라디오프레임은 , x, z, y, 의 반복 순서를 따르는 패턴을 가지며 각각의 라디오프레임의 시작 구성요소들에는 차이가 있다. 즉, 일반적으로 보충 비트가 삽입되지 않은 경우와 비교해서 다른 시작 구성요소들을 가지게 되는 것이다.

<78> 한편, 보충 비트가 삽입이 되더라도 보충 비트가 삽입되지 않은 경우와 동일한 시작 구성요소를 가질 수 있는데 이러한 경우의 예로서 TTI=40ms인 경우 보충 비트가 3개 필요한 경우를 가정하기로 한다.

<79> 실시예 1-2

<80> 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 실시예 1-2에 따른 1차 인터리버 120의 입력, 인터리빙 결과 및 라디오프레임 생성기 130의 출력을 보여주는 도면이다.

<81> TTI = 40ms일 때 1차 인터리버 120의 입력을 도 8a와 같이 가정할 때 상기 1차 인터리버 120의 인터리빙 규칙에 의해 열이 섞이게 되면 도 8b와 같은 형태가 된다. 따라서 1차 인터리버 120의 출력 및 라디오프레임 생성기 130의 입력은 x, y, z, x, y, z, z, x, y, z, x, y, z, x, y, z, x, y, z, x, y, z, x, y, z, x, y가 된다. 그리고 내부에서 보충 비트가 삽입된 라디오프레임 생성기 130의 출력은 도 8c와 같은 형태가 된다.

<82> 상기 실시예 1-2에서는 보충 비트로 0을 사용했으며 여기서 출력은 열 단위로 읽히지며 각각의 열은 하나의 라디오프레임에 해당한다. 도면에 도시된 바와 같이 각각의 라디오프레임은 , x, y, z, 의 반복 순서를 따르는 패턴을 가지며 각각의 라디오프레임의 시작 구성요소들이 다를 수 있다. 위에서 살펴본 바와 같이 일반적으로 보충 비트가 삽입되

지 않은 경우와 비교하여 동일한 시작 구성요소들을 가지게 된다.

<83> 따라서 각각의 라디오 프레임의 시작 구성요소는 TTI와 라디오프레임 생성기 130에 사용된 보충 비트의 수에 의해 결정된다. 발생 가능한 모든 경우에 대해 시작 구성요소를 알아보기로 한다. 라디오프레임 생성기 130의 출력 프레임을 순서대로 RF#1, RF#2, RF#3, ... , RF#8이라고 할 때, TTI = 10ms인 경우, TTI = 20ms인 경우, TTI = 40ms인 경우, TTI = 80ms인 경우 시작 구성요소는 하기의 <표 3>, <표 4>, <표 5> 및 <표 6>에 도시된 바와 같다.

<84> 【표 3】

TTI = 10ms인 경우:

Total number of Filler bits	Initial component of	
	RF#1	
0	x	

<85> 【표 4】

TTI = 20ms인 경우:

Total number of Filler bits	Initial component of	
	RF#1	RF#2
0,1	x	y

<86> 상기 <표 5>에서, 1차 인터리버 120에서 행이 섞이지 않으므로 보충 비트가 1개인 경우는 그대로 위치가 유지되므로 보충 비트가 없는 경우와 동일하다.

<87>

【표 5】

TTI = 40msec인 경우:

Total number of Filler bits	Initial component of			
	RF#1	RF#2	RF#3	RF#4
0,1,3	x	z	y	x
2	x	z	z	x

<88> 실시예 1-2의 경우와 같이 보충 비트가 1, 3개인 경우는 1차 인터리버 120 전후의 행의 형태가 동일하므로, 보충 비트가 없는 경우와 동일한 시작 구성요소들을 가진다. 보충 비트가 2개인 경우 실시예 1-1의 경우와 같이 1차 인터리버 120 전후의 행형태가 바뀌므로 시작 구성요소가 밀리게 되어 보충 비트가 없는 경우와 다른 시작 구성요소들을 가지게 된다.

<89> 【표 6】

TTI = 80msec인 경우:

Total number of Filler bits	Initial component of							
	RF#1	RF#2	RF#3	RF#4	RF#5	RF#6	RF#7	RF#8
0,1,7	x	y	z	x	y	z	x	y
2,3	x	y	z	x	x	y	z	y
4	x	y	y	z	z	y	z	y
5,6	x	y	y	z	x	z	x	y

<90> 실시예 1-2의 경우와 같이 보충 비트가 1, 7개 인 경우는 1차 인터리버 120 전후의 행 형태가 동일하므로 보충 비트가 없는 경우와 동일한 시작 구성요소들을 가진다. 보충 비트가 2,3,4,5,6개인 경우 실시예 1-1의 경우와 같이 1차 인터리버 120 전후의 행형태가 바뀌므로 시작 구성요소가 가 밀리게 되어 보충 비트가 없는 경우와 다른 시작 구

성요소들을 가지게 된다.

- <91> 위에서 살펴본 바와 같이 라디오프레임 생성기 130의 출력 프레임을 순서대로 RF#1, RF#2, RF#3, ... , RF#8이라고 할 때, TTI = 10ms인 경우, TTI = 20ms인 경우, TTI = 40ms인 경우, TTI = 80ms인 경우의 시작 구성요소는 상기의 <표 3> 내지 <표 6>에 도시된 바와 같은 관계가 성립한다. 그리고 TTI가 10ms, 40ms일 때의 구성요소 반복 패턴은 , x, y, z, x, y, z, 이고, TTI가 20ms, 80ms일 때의 구성요소 반복 패턴은 , x, z, y, x, z, y, 이다.
- <92> 따라서 TTI와 라디오프레임 생성기 130의 보충 비트 수가 정해지면 전송을 정합기의 입력단인 역다중화기 141에서의 구성요소 분리가 위의 방식대로 이루어 질 수 있다.
- <93> 실시예 2
- <94> 도 9a 내지 도 9d는 본 발명의 실시예 2에 따른 1차 인터리버 120의 입력, 인터리빙 결과 및 라디오프레임 생성기 130의 출력을 보여주는 도면이다. 이 실시예는 실시예 1의 또다른 경우로 실시예 1의 라디오프레임 생성기 130에서 보충 비트가 삽입되는 것이 아닌 1차 인터리버 120에서 보충 비트가 삽입되는 경우를 생각할 수 있다. 이때는 일반적으로 보충비트가 삽입되지 않는 경우와 동일한 시작 구성요소와 패턴을 가지게 된다.
- <95> TTI = 80ms일 때 1차 인터리버 120의 입력을 도 9a와 같이 가정할 때 상기 1차 인터리버 120의 인터리빙 규칙에 의해 열이 섞이게 되면 도 9b와 같은 형태가 된다. 이때 1차 인터리버 120의 내부에서 보충 비트가 삽입되면 도 9와 같이 된다. 여기서 보충 비트로는 0을 사용한 경우를 나타내고 있다. 따라서 1차 인터리버 120의 출력 및 라디오프레임 생성기 130의 입력은 x, z, y, x, z, y, x, z, y, 0, z, y, x, z, y, x, z, y, x,

0, y, x, z, y, x, z, y, x, z, 0, x, z, y, x, z, y, x, z, y, 0이 된다. 그리고 라디오프레임 생성기 130의 출력은 도 9d에 도시된 바와 같은 형태가 된다.

<96> 여기서 출력은 열 단위로 읽히지며 각각의 열은 하나의 라디오프레임에 해당한다. 도면에 도시된 바와 같이 각각의 라디오프레임은 , x, z, y, 의 반복 순서를 따르는 패턴을 가지며 각각의 라디오 프레임의 시작 구성요소들은 다를 수 있다. 위의 도면들에서 볼 수 있는 바와 같이 일반적인 경우(보충 비트가 삽입되지 않은 경우)와 비교해서 동일한 시작 구성요소들을 가지게 된다.

<97> 따라서 이러한 각각의 라디오 프레임의 시작 구성요소는 TTI에 의해 결정된다. 라디오프레임 생성기 130의 출력 프레임을 순서대로 RF#1, RF#2, RF#3, ... , RF#8라고 할 때, TTI = 10ms인 경우, TTI = 20ms인 경우, TTI = 40ms인 경우, TTI = 80ms인 경우 시작 구성요소는 하기의 <표 7>, <표 8>, <표 9> 및 <표 10>에 도시된 바와 같다.

<98> 【표 7】

TTI = 10ms인 경우:

Initial component of	
RF#1	
x	

<99> 【표 8】

TTI = 20ms인 경우:

Initial component of	
RF#1	RF#2
x	y

<100> 【표 9】

TTI = 40ms인 경우:

Initial component of			
RF#1	RF#2	RF#3	RF#4
x	z	y	x

<101> 【표 10】

TTI = 80ms인 경우:

Initial component of							
RF#1	RF#2	RF#3	RF#4	RF#5	RF#6	RF#7	RF#8
x	y	z	x	y	z	x	y

<102> 위에서 살펴본 바와 같이 라디오프레임 생성기 130의 출력 프레임을 순서대로 RF#1, RF#2, RF#3, ... , RF#8이라고 할 때, TTI = 10ms인 경우, TTI = 20ms인 경우, TTI = 40ms인 경우, TTI = 80ms인 경우의 시작 구성요소는 상기의 <표 7> 내지 <표 10>에 도시된 바와 같은 관계가 성립한다. 그리고 TTI가 10ms, 40ms일 때의 구성요소 반복 패턴은 x, y, z, x, y, z의 순서를 가지며, TTI가 20ms, 80ms일 때의 구성요소 반복 패턴은 x, z, y, x, z, y의 순서를 갖는다.

<103> 따라서 TTI가 주어지면 전송을 정합기의 입력단인 역다중화기 141에서 구성요소 분리가 위의 방식대로 이루어 질 수 있다.

<104> 실시예 3

<105> 도 10a 내지 도 10d는 본 발명의 실시예 3에 따른 1차 인터리버 120의 입력, 인터리빙 결과 및 라디오프레임 생성기 130의 출력을 보여주는 도면이다. 이 실시예 3은 실

시에 1의 또다른 경우로 라디오프레임 생성기 130에서 보충 비트가 삽입 방식이 1차 인터리버 120에서 보충 비트가 삽입될 위치를 라디오프레임 생성기 130에서 지정 받아서 보충 비트를 삽입하는 경우를 생각할 수 있다. 이 때는 일반적인 보충비트가 삽입되지 않는 경우와 동일한 시작 구성요소와 패턴을 가지게 된다.

<106> TTI = 80ms일 때 1차 인터리버 120의 입력을 도 10a와 같이 가정할 때 상기 1차 인터리버 120의 인터리빙 규칙에 의해 열이 섞이게 되면 도 10b와 같은 형태가 된다. 따라서 1차 인터리버 120의 출력 및 라디오프레임 생성기 130의 입력은 x, z, y, x, z, y, x, z, y, z, y, x, z, y, x, z, y, x, y, x, z, y, x, z, y, x, z, x, z, y, x, z, y, x, z, y가 된다. 그리고 라디오프레임 생성기 130에서는 1차 인터리버 120에서 보충 비트가 삽입될 위치를 지정 받아서 보충 비트를 삽입하게 되며 따라서 라디오프레임 생성기 130의 출력은 도 10c에 도시된 바와 같다.

<107> 상기 예에서, 보충 비트로는 0을 사용했으며 여기서 출력은 열 단위로 읽히지며 각각의 열은 하나의 라디오 프레임에 해당한다. 도면에 도시된 바와 같이 각각의 라디오 프레임은 , x, z, y, 의 반복 순서를 따르는 패턴을 가지며 각각의 라디오 프레임의 시작 구성요소들은 다를 수 있다. 위의 도면들에서 볼 수 있는 바와 같이 일반적인 경우(보충 비트가 삽입되지 않은 경우)와 비교해서 동일한 시작 구성요소들을 가지게 된다.

<108> 따라서 이러한 각각의 라디오 프레임의 시작 구성요소는 TTI에 의해 결정된다. 라디오프레임 생성기 130의 출력 프레임을 순서대로 RF#1, RF#2, RF#3, ... , RF#8라고 할 때, TTI = 10ms인 경우, TTI = 20ms인 경우, TTI = 40ms인 경우, TTI = 80ms인 경우 시작 구성요소는 하기의 <표 11>, <표 12>, <표 13> 및 <표 14>에 도시된 바와 같다.

<109> 【표 11】

TTI = 10ms인 경우:

Initial component of	
RF#1	
x	

<110> 【표 12】

TTI = 20ms인 경우:

Initial component of	
RF#1	RF#2
x	y

<111> 【표 13】

TTI = 40ms인 경우:

Initial component of			
RF#1	RF#2	RF#3	RF#4
x	z	y	x

<112> 【표 14】

TTI = 80ms인 경우:

Initial component of							
RF#1	RF#2	RF#3	RF#4	RF#5	RF#6	RF#7	RF#8
x	y	z	x	y	z	x	y

<113> 위에서 살펴본 바와 같이 라디오프레임 생성기 130의 출력 프레임을 순서대로

RF#1, RF#2, RF#3, ... , RF#8이라고 할 때, TTI = 10ms인 경우, TTI = 20ms인 경우, TTI = 40ms인 경우, TTI = 80ms인 경우의 시작 구성요소는 상기의 <표 11> 내지 <표 14>에 도시된 바와 같은 관계가 성립한다. 그리고 TTI가 10ms, 40ms일 때의 구성요소 반복 패턴은 x, y, z, x, y, z의 순서를 가지며, TTI가 20ms, 80ms일 때의 구성요소 반복 패턴은 x, z, y, x, z, y의 순서를 갖는다.

<114> 따라서 TTI가 주어지면 전송을 정합기의 입력단인 역다중화기 141에서 구성요소 분리가 위의 방식대로 이루어 질 수 있다.

<115> 다시 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 다중화기 141은 라디오프레임 생성기 130으로부터의 라디오프레임 입력을 받아서 그 라디오 프레임을 스위칭 규칙(Switching rule)에 의하여 x, y, z의 구성요소(component)별로 분리하는 동작을 수행한다. 이 때의 스위칭 규칙은 실시예 1의 경우 TTI와 라디오프레임 생성기 130에 의해 삽입된 보충 비트 수에 의해 결정되며 Case2와 Case 3의 경우 TTI에 의해 결정된다. 이들은 반복적인 패턴을 가진다. 구체적인 동작은 하기의 <표 15> 및 <표 16>과 같이 정리할 수 있다. 하기의 <표 15>는 실시예 1의 동작을 정리한 것이며, <표 16>은 실시예 2 및 실시예 3의 동작을 정리한 것이다. 하기의 <표 15> 및 <표 16>에서 N/A(Not applicable)는 적용되지 않는 경우이다.

<116>

【표 15】

실시에 1의 동작:

TTI	Total number of Filler bits	Switching rules (repeating pattern)							
		RF#1	RF#2	RF#3	RF#4	RF#5	RF#6	RF#7	RF#8
10 ms	0	x,y,z	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
20 ms	0,1	x,z,y	y,x,z	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
40 ms	0,1,3	x,y,z	z,x,y	y,z,x	x,y,z	N/A	N/A	N/A	N/A
	2	x,y,z	z,x,y	z,x,y	x,y,z	N/A	N/A	N/A	N/A
80 ms	0,1,7	x,z,y	y,x,z	z,y,x	x,z,y	y,x,z	z,y,x	x,z,y	y,x,z
	2,3	x,z,y	y,x,z	z,y,x	x,z,y	x,z,y	y,x,z	z,y,x	y,x,z
	4	x,z,y	y,x,z	y,x,z	z,y,x	z,y,x	y,x,z	z,y,x	y,x,z
	5,6	x,z,y	y,x,z	y,x,z	z,y,x	x,z,y	z,y,x	x,z,y	y,x,z

<117> 【표 16】

실시에 2 및 실시에 3의 동작:

TTI	Switching rules (repeating pattern)							
	RF#1	RF#2	RF#3	RF#4	RF#5	RF#6	RF#7	RF#8
10 ms	x,y,z	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
20 ms	x,z,y	y,x,z	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
40 ms	x,y,z	z,x,y	y,z,x	x,y,z	N/A	N/A	N/A	N/A
80 ms	x,z,y	y,x,z	z,y,x	x,z,y	y,x,z	z,y,x	x,z,y	y,x,z

<118> 상기 <표 15> 및 <표 16>에서 RF#1, RF#2, .. , RF#8은 라디오프레임 생성기 130로부터 출력되는 순서대로의 각각의 라디오 프레임에 해당한다. 예를 들면 실시에 1의 경우 TTI = 40ms의 경우 라디오 프레임 생성기 130의 보충 비트 수가 2이면 첫번째 라디오프레임에 대해서 역다중화기 141 내부의 스위칭을 x, y, z, x, y, z, 와 같이 수행하고, 두 번째 라디오 프레임에 대해서는 z, x, y, z, x, y, 와 같이, 세 번째 라디오 프레임에 대해서는 z, x, y, z, x, y, 와 같이, 네 번째 라디오 프레임에 대해서는 x, y,

z, x, y, z, 와 같이 수행한다.

<119> 보다 간단한 제어를 위해서 각 라디오프레임이 어떤 구성요소로 시작하는 지에 대한 정보만 알면 반복패턴(Repeating pattern)은 이미 정해져 있으므로 동작이 가능하다. 이러한 동작을 위한 테이블은 하기의 <표 17> 내지 <표 19>와 같이 구현될 수 있다. 하기의 <표 17>은 실시예 1의 동작을 위해 구현된 테이블을 보여주고, <표 18>은 실시예 2 및 3의 동작을 위해 구현된 테이블을 보여주고, <표 19>는 반복패턴을 보여준다. 그리고 N/A(Not applicable)는 적용되지 않는 경우를 나타내고, RF#1, RF#2, ... , RF#8은 라디오프레임 생성기 130으로부터의 출력 순서대로의 각각의 라디오 프레임에 해당한다.

<120> 【표 17】

실시예 1의 동작을 위한 테이블 구현 예:

TTI	Total number of Filler bits	Initial component of							
		RF#1	RF#2	RF#3	RF#4	RF#5	RF#6	RF#7	RF#8
10 ms	0	x	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
20 ms	0,1	x	y	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
40 ms	0,1,3	x	z	y	x	N/A	N/A	N/A	N/A
	2	x	z	z	x	N/A	N/A	N/A	N/A
80 ms	0,1,7	x	y	z	x	y	z	x	y
	2,3	x	y	z	x	x	y	z	y
	4	x	y	y	z	z	y	z	y
	5,6	x	y	y	z	x	z	x	y

<121>

【표 18】

실시에 2 및 실시에 3의 동작을 위한 테이블 구현 예:

TTI	initial component of							
	RF#1	RF#2	RF#3	RF#4	RF#5	RF#6	RF#7	RF#8
10 ms	x	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
20 ms	x	y	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
40 ms	x	z	y	x	N/A	N/A	N/A	N/A
80 ms	x	y	z	x	y	z	x	y

<122> 【표 19】

반복 패턴:

TTI	반복 패턴
10 ms, 40 ms	... ,x,y,z,x,y,z, ...
20 ms, 80 ms	... ,x,z,y,x,z,y, ...

<123> 다시 도 2를 참조하면, 다중화기(MUX) 145는 역다중화기(DEMUX) 141에 의해 구성요
소별로 분리되어 레이트 정합기들 142~144를 통과한 세 개의 스트림(stream)을 하나의
스트림으로 만드는 과정이다. 이 과정에 의해 라디오프레임과 동일한 구성요소 패턴
(component pattern)의 전송을 정합된 라디오프레임이 생성된다. 이러한 다중화기 145는
역다중화기 141과 대칭되는 구조이므로, 전술한 바와 같은 테이블을 동일하게 사용하여
스위칭되도록 하면 된다.

<124> 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 역다중화기 및 다중화기 제어 장치의 구성을
보여주는 도면이다. 이 실시예는 전술한 실시예 1-1의 동작을 수행하기 위한 구성이다.

<125> 상기 도 11을 참조하면, 호스트(Host) 200이 TTI와 보충 비트의 수, 라디오프레임
의 길이를 지정해주면, 제어기 210은 TTI와 보충 비트의 수, 현재의 라디오프레임의 번

호를 메모리 220(전술한 <표 17>에 해당)에 입력하여 현재 라디오프레임의 시작 구성요소를 얻는다. 상기 제어기 210은 얻어진 시작 구성요소와, TTI에 의해 결정된 반복 순서에 의해 역다중화기 141 및 다중화기 145가 스위칭(Switching)을 수행하도록 한다. 역다중화기 141은 구성요소 분리 동작을 수행하고, 동일한 패턴으로 스위칭하는 다중화기 145는 전송을 정합된 구성요소들을 다시 원래의 라디오프레임 입력 순서대로 배열한다.

<126> 도 12는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 역다중화기 및 다중화기 제어 장치의 구성을 보여주는 도면이다. 이 실시예는 전술한 실시예 1-2의 동작을 수행하기 위한 구성이다.

<127> 상기 도 12를 참조하면, 호스트 200이 TTI와 라디오프레임의 길이를 지정해주면, 제어기 210은 TTI와, 보충 비트의 수와, 현재의 라디오프레임의 번호를 메모리 220(전술한 <표 17>에 해당)에 입력하여 현재 라디오프레임의 시작 구성요소를 얻는다. 상기 보충 비트의 수는 제어기 210의 내부에서 TTI와 프레임길이를 통해 계산한다. 계산 방법은 앞에서 언급했던 라디오프레임 생성기 130에서의 보충 비트수 계산과 동일하다. 상기 제어기 210은 얻어진 시작 구성요소와 TTI에 의해 결정된 반복 순서에 의해 역다중화기 141 및 다중화기 145가 스위칭을 수행하도록 한다. 역다중화기 141은 구성요소 분리 동작을 수행하고, 동일한 패턴으로 스위칭하는 다중화기 145는 전송을 정합된 구성요소들을 다시 원래의 라디오프레임 입력 순서대로 배열한다.

<128> 도 13은 본 발명의 또다른 실시 예에 따른 역다중화기 및 다중화기 제어 장치의 구성을 보여주는 도면이다. 이 실시예는 전술한 실시예 2 및 실시예 3의 동작을 수행하기 위한 구성이다.

<129> 상기 도 13을 참조하면, 호스트 200이 TTI와 프레임의 길이를 지정해주면, 제어기

210은 TTI와 현재의 라디오프레임의 번호를 메모리 220(전술한 <표 18>에 해당)에 입력하여 현재 라디오프레임의 시작 구성요소를 얻는다. 상기 제어기 210은 얻어진 시작 구성요소와, TTI에 의해 결정된 반복 순서에 의해 역다중화기 141 및 다중화기 145가 스위칭 동작을 수행하도록 한다. 상기 역다중화기 141은 구성요소 분리의 동작을 수행하고, 동일한 패턴으로 스위칭하는 다중화기 141은 전송을 정합된 구성요소들을 다시 원래의 라디오프레임 입력 순서대로 배열한다.

【발명의 효과】

<130> 상술한 바와 같이 본 발명은 무선 통신시스템의 역방향 링크 송신기에서 이전에는 고려되지 않은 전송을 정합을 위해 구비된 역다중화기 및 다중화기를 제어하는 장치 및 방법을 제안한다. 이러한 장치 및 방법을 이용하여 전송을 정합의 동작이 수행되도록 함으로써 데이터 전송의 효율성을 높이고 시스템의 성능을 개선하는 이점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

전송을 위한 데이터를 터보 부호화하고 부호화된 심볼들을 출력하는 터보 부호화기와,

상기 부호화된 심볼들을 인터리빙하는 인터리버와,

상기 인터리빙된 심볼들을 미리 설정된 단위의 라디오프레임으로 생성하는 라디오 프레임 생성기와,

상기 라디오프레임을 미리 설정된 규칙에 따라 역다중화하는 역다중화기와,

상기 역다중화기로부터 분리되어 출력되는 라디오프레임들의 전송율을 정합하여 출력하는 전송율 정합기들과,

상기 전송율 정합기들의 출력을 상기 규칙에 따라 다중화하여 다중화된 프레임을 출력하는 다중화기를 포함함을 특징으로 하는 무선통신 시스템의 역방향 링크 송신기.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 규칙은, 상기 인터리버 및 상기 라디오프레임 생성기의 출력 패턴과 관계하는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템의 역방향 링크 송신기.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 규칙은, 상기 라디오프레임 생성기로부터 출력되는 현재 프레임의 시작 구성요소값과, 전송시간단위에 의해 결정되는 반복 순서에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템의 역방향 링크 송신기.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 역다중화기는, 상기 전송율 정합기들중 상기 시작 구성요소값에 대응하는 전송율 정합기로 상기 라디오프레임 생성기로부터 출력되는 라디오프레임의 처음 비트를 출력하고, 이후의 비트들을 상기 반복 순서에 따라 해당하는 전송율 정합기로 출력하는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템의 역방향 링크 송신기.

【청구항 5】

제3항에 있어서, 상기 다중화기는, 상기 전송율 정합기들중 상기 시작 구성요소값에 대응하는 전송율 정합기로부터 전송율 정합된 비트를 입력하고, 이후의 비트들을 상기 반복 순서에 해당하는 전송율 정합기로부터 입력하여 다중화하여 출력하는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템의 역방향 링크 송신기.

【청구항 6】

전송을 위한 데이터를 터보 부호화하고 부호화된 심볼들을 출력하는 터보 부호화기와,

상기 부호화된 심볼들을 인터리빙하는 인터리버와,

상기 인터리빙된 심볼들을 미리 설정된 단위의 라디오프레임으로 생성하는 라디오프레임 생성기와,

상기 라디오프레임을 역다중화하는 역다중화기와,

상기 역다중화기로부터 분리되어 출력되는 라디오프레임들의 전송율을 정합하여 출력하는 전송율 정합기들과,

상기 전송을 정합기들의 출력을 다중화하여 다중화된 프레임을 출력하는 다중화기와,

라디오프레임들의 수에 대응하는 현재 라디오프레임의 시작 구성요소값을 저장하고 있는 메모리와,

전송시간단위와, 라디오프레임의 길이에 관한 정보를 입력하여 현재 생성되는 라디오프레임의 번호를 계산하고, 이 계산된 번호에 대응하는 시작 구성요소값을 상기 메모리로부터 읽어들이고 후 이 읽어들이는 시작 구성요소값과 상기 전송시간 단위에 의해 결정된 반복 순서에 따라 상기 역다중화기 및 상기 다중화기를 제어하는 제어기를 포함함을 특징으로 하는 무선통신 시스템의 역방향 링크 송신기.

【청구항 7】

제6항에 있어서, 상기 라디오프레임 생성기는, 상기 단위의 라디오프레임 생성시 보충비트를 사용하는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템의 역방향 링크 송신기.

【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 터보 부호화기는, 상기 단위의 라디오프레임 생성을 위해 보충비트를 부호화된 심볼에 삽입하는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템의 역방향 링크 송신기.

【청구항 9】

전송을 정합을 위한 역다중화기와, 다수의 전송을 정합기들과, 다중화기를 구비하는 무선통신시스템에서 상기 역다중화기 및 상기 다중화기를 제어하는 방법에 있어서,

전송을 위한 데이터를 터보 부호화하고 부호화된 심볼들을 출력하는 과정과,



상기 부호화된 심볼들을 인터리빙하는 과정과,

상기 인터리빙된 심볼들을 미리 설정된 단위의 라디오프레임으로 생성하는
과정과,

상기 라디오프레임을 미리 설정된 규칙에 따라 역다중화하는 과정과,

상기 역다중화기로부터 분리되어 출력되는 라디오프레임들의 전송율을 정합하여
출력하는 과정과,

상기 전송율 정합기들의 출력을 상기 규칙에 따라 다중화하여 다중화된 프레임을
출력하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 방법.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 규칙은, 상기 인터리빙 및 상기 라디오프레임 생성 결과에
따른 출력패턴과 관계하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 11】

제9항에 있어서, 상기 규칙은, 현재 생성된 라디오프레임의 시작 구성요소값과, 전
송시간단위에 의해 결정되는 반복 순서에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 12】

제11항에 있어서, 상기 역다중화 과정은, 상기 전송율 정합기들중 상기 시작 구성
요소값에 대응하는 전송율 정합기로 상기 생성된 라디오프레임의 처음 비트를 출력하고,
이후의 비트들을 상기 반복 순서에 따라 해당하는 전송율 정합기로 출력하는 것을 특징
으로 하는 방법.

【청구항 13】

제11항에 있어서, 상기 다중화 과정은, 상기 전송율 정합기들중 상기 시작 구성요소값에 대응하는 전송율 정합기로부터 전송율 정합된 비트를 입력하고, 이후의 비트들을 상기 반복 순서에 해당하는 전송율 정합기로부터 입력하여 다중화하여 출력하는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 14】

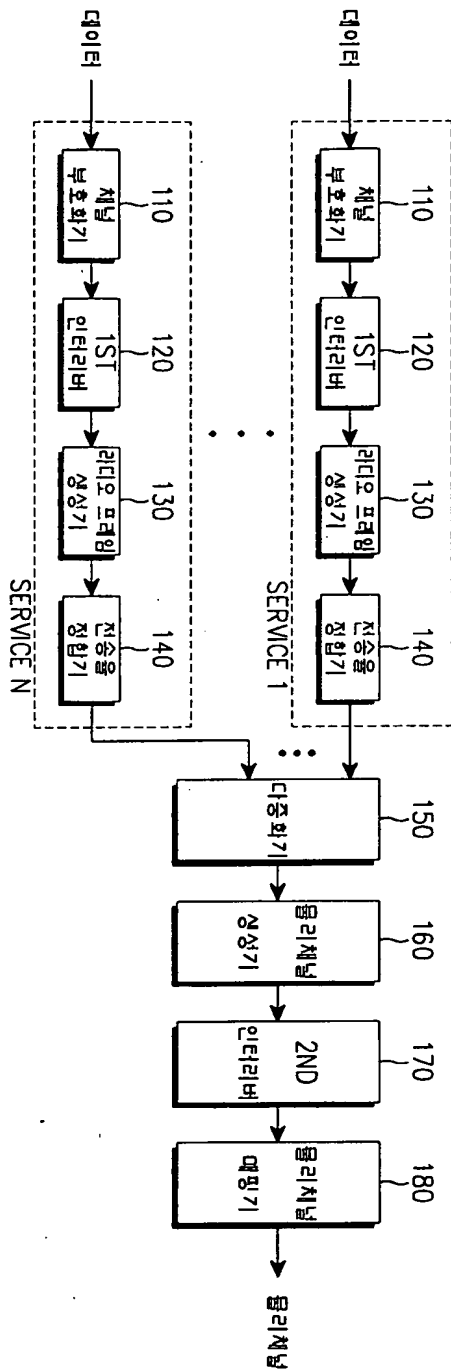
제9항에 있어서, 상기 부호화된 심볼에 상기 단위의 라디오프레임을 생성을 위한 보충비트가 삽입되어 있음을 특징으로 하는 방법.

【청구항 15】

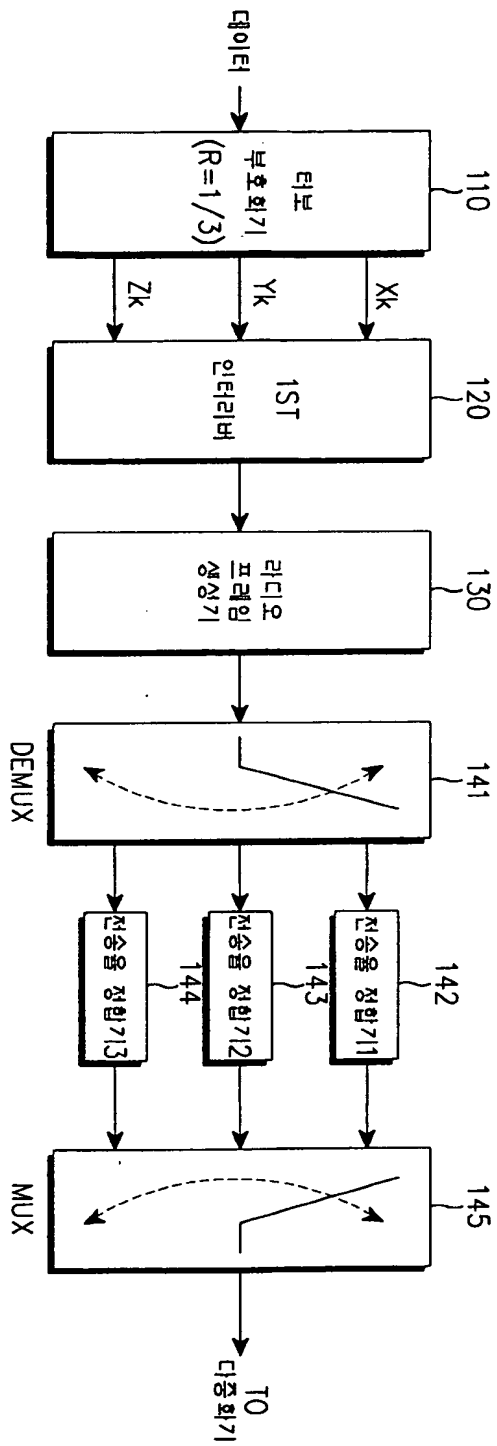
제9항에 있어서, 상기 라디오프레임에 상기 단위의 라디오프레임을 생성을위한 보충비트가 삽입되어 있음을 특징으로 하는 방법.

【도면】

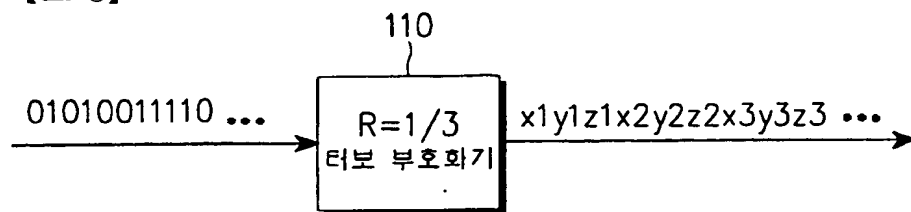
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

1st INTERLEAVER INPUT(CODE RATE R=1/3)

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56
57	58	59	60	61	62	63	64
65	66	67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88
89	90	91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102	103	104
105	106	107	108	109	110	111	112
113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128
129	130	131	132	133	134	135	136
137	138	139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150	151	152
153	154	155	156	157	158	159	160

【도 5a】

AFTER TTI=20msec INTERLEAVING(CODE RATE R=1/3)

1	3	5	7	9	11	13	15
17	19	21	23	25	27	29	31
33	35	37	39	41	43	45	47
49	51	53	55	57	59	61	63
65	67	69	71	73	75	77	79
81	83	85	87	89	91	93	95
97	99	101	103	105	107	109	111
113	115	117	119	121	123	125	127
129	131	133	135	137	139	141	143
145	147	149	151	153	155	157	159
2	4	6	8	10	12	14	16
18	20	22	24	26	28	30	32
34	36	38	40	42	44	46	48
50	52	54	56	58	60	62	64
66	68	70	72	74	76	78	80
82	84	86	88	90	92	94	96
98	100	102	104	106	108	110	112
114	116	118	120	122	124	126	128
130	132	134	136	138	140	142	144
146	148	150	152	154	156	158	160

【도 5b】

AFTER TTI=40msec INTERLEAVING(CODE RATE R=1/3)

1	5	9	13	17	21	25	29
33	37	41	45	49	53	57	61
65	69	73	77	81	85	89	93
97	101	105	109	113	117	121	125
129	133	137	141	145	149	153	157
3	7	11	15	19	23	27	31
35	39	43	47	51	55	59	63
67	71	75	79	83	87	91	95
99	103	107	111	115	119	123	127
131	135	139	143	147	151	155	159
2	6	10	14	18	22	26	30
34	38	42	46	50	54	58	62
66	70	74	78	82	86	90	94
98	102	106	110	114	118	122	126
130	134	138	142	146	150	154	158
4	8	12	16	20	24	28	32
36	40	44	48	52	56	60	64
68	72	76	80	84	88	92	96
100	104	108	112	116	120	124	128
132	136	140	144	148	152	156	160

【도 5c】

AFTER TTI = 80msec INTERLEAVING(CODE RATE R=1/3)

1	9	17	25	33	41	49	57
65	73	81	89	97	105	113	121
129	137	145	153	5	13	21	29
37	45	53	61	69	77	85	93
101	109	117	125	133	141	149	157
3	11	19	27	35	43	51	59
67	75	83	91	99	107	115	123
131	139	147	155	7	15	23	31
39	47	55	63	71	79	87	95
103	111	119	127	135	143	151	159
2	10	18	26	34	42	50	58
66	74	82	90	98	106	114	122
130	138	146	154	6	14	22	30
38	46	54	62	70	78	86	94
102	110	118	126	134	142	150	158
4	12	20	28	36	44	52	60
68	76	84	92	100	108	116	124
132	140	148	156	8	16	24	32
40	48	56	64	72	80	88	96
104	112	120	128	136	144	152	160

【도 6a】

TTI=10msec의 경우; RF

x
y
z
x
y
z
...

【도 6b】

TTI=20msec의 경우; RF1 RF2

x	y
z	x
y	z
x	y
z	x
y	z
...	...

【도 6c】
TTI=40msec의 경우;

RF1	RF2	RF3	RF4
x	z	y	x
y	x	z	y
z	y	x	z
x	z	y	x
y	x	z	y
z	y	x	z
⋮	⋮	⋮	⋮

【도 6d】
TTI=80msec의 경우;

RF1	RF2	RF3	RF4	RF5	RF6	RF7	RF8
x	y	z	x	y	z	x	y
z	x	y	z	x	y	z	x
y	z	x	y	z	x	y	z
x	y	z	x	y	z	x	y
z	x	y	z	x	y	z	x
y	z	x	y	z	x	y	z
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【도 7a】

TTI=80msec일 때 1st 인터리버의 입력

x	y	z	x	y	z	x	y
z	x	y	z	x	y	z	x
y	z	x	y	z	x	y	z
x	y	z	x	y	z	x	y
z	x	y	z				

【도 7b】

1st 인터리빙

x	y	z	x	y	z	x	y
z	x	y	z	x	y	z	x
y	z	x	y	z	x	y	z
x	y	z	x	y	z	x	y
z		y		x		z	

【도 7c】

RADIO FRAME SEGMENTATION(내부에서 보충비트가 삽입된)된 출력

RF1	RF2	RF3	RF4	RF5	RF6	RF7	RF8
x	y	y	z	z	y	z	y
z	x	x	y	y	x	y	x
y	z	z	x	x	z	x	z
x	y	y	y	z	x	z	y
z	z	x	x	0	0	0	0

【도 8a】

TTI=40msec일 때 1st 인터리버의 입력

x	y	z	x
y	z	x	y
z	x	y	z
x	y	z	x
y	z	x	y
z			

【도 8b】

1st 인터리빙

x	z	y	x
y	x	z	y
z	y	x	z
x	z	y	x
y	x	z	y
z			

【도 8c】

RADIO FRAME SEGMENTATION(내부에서 보충 비트가 삽입된)된 출력

RF1	RF2	RF3	RF4
x	z	y	x
y	x	z	y
z	y	x	z
x	z	y	x
y	x	z	y
z	0	0	0

【도 9a】

TTI=80msec일 때 1st 인터리버의 입력

x	y	z	x	y	z	x	y
z	x	y	z	x	y	z	x
y	z	x	y	z	x	y	z
x	y	z	x	y	z	x	y
z	x	y	z				

【도 9b】

1st 인터리빙

x	y	z	x	y	z	x	y
z	x	y	z	x	y	z	x
y	z	x	y	z	x	y	z
x	y	z	x	y	z	x	y
z		y		x		z	

【도 9c】

1st 인터리빙 내부에서 보충 비트가 삽입

x	y	z	x	y	z	x	y
z	x	y	z	x	y	z	x
y	z	x	y	z	x	y	z
x	y	z	x	y	z	x	y
z	0	y	0	x	0	z	0

【도 9d】

RADIO FRAME SEGMENTATION 출력

x	y	z	x	y	z	x	y
z	x	y	z	x	y	z	x
y	z	x	y	z	x	y	z
x	y	z	x	y	z	x	y
z	0	y	0	x	0	z	0

【도 10a】

TTI=80msec일 때 1st 인터리버의 입력

x	y	z	x	y	z	x	y
z	x	y	z	x	y	z	x
y	z	x	y	z	x	y	z
x	y	z	x	y	z	x	y
z	x	y	z				

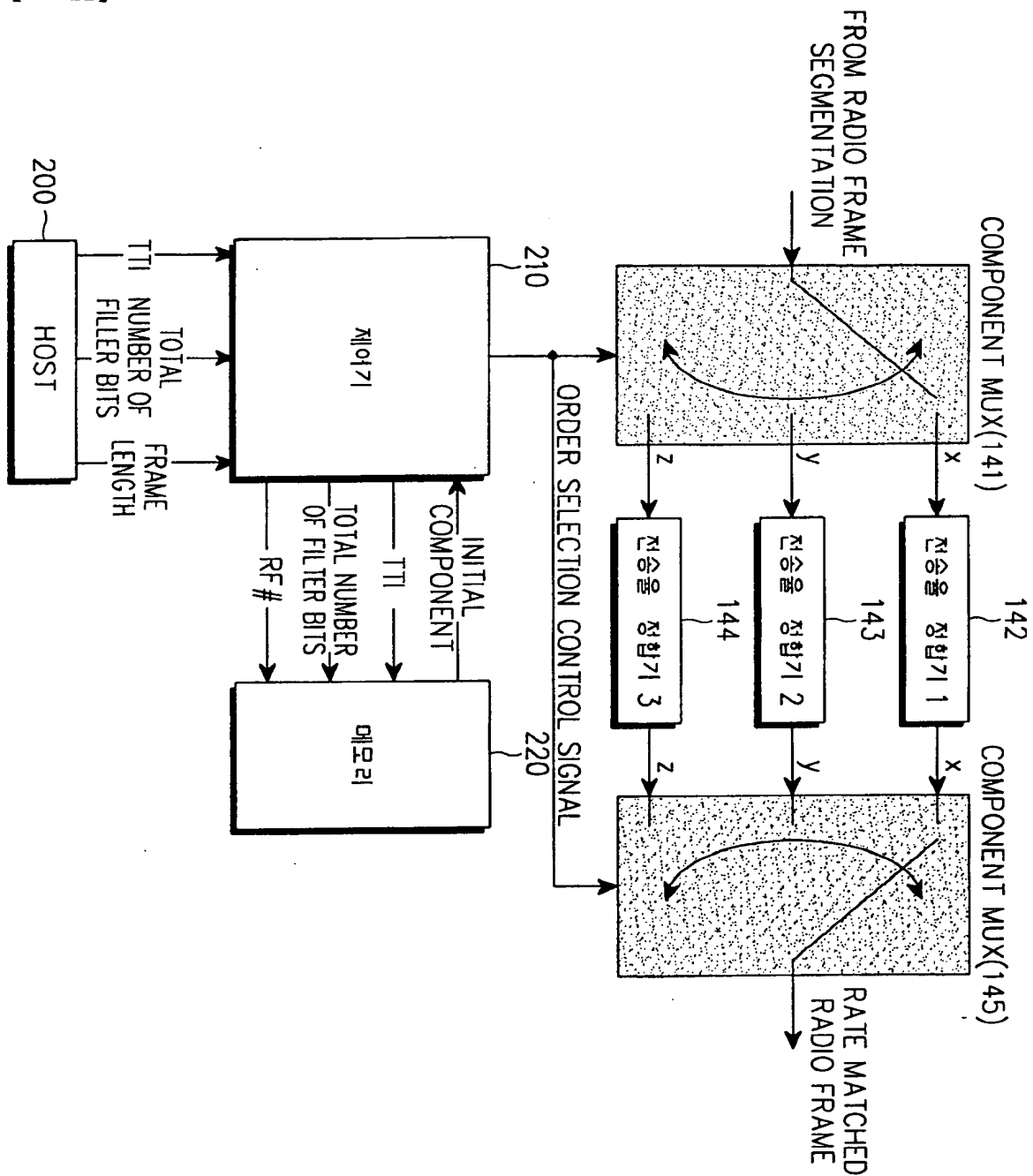
【도 10b】
1st 인터리빙

x	y	z	x	y	z	x	y
z	x	y	z	x	y	z	x
y	z	x	y	z	x	y	z
x	y	z	x	y	z	x	y
z		y		x		z	

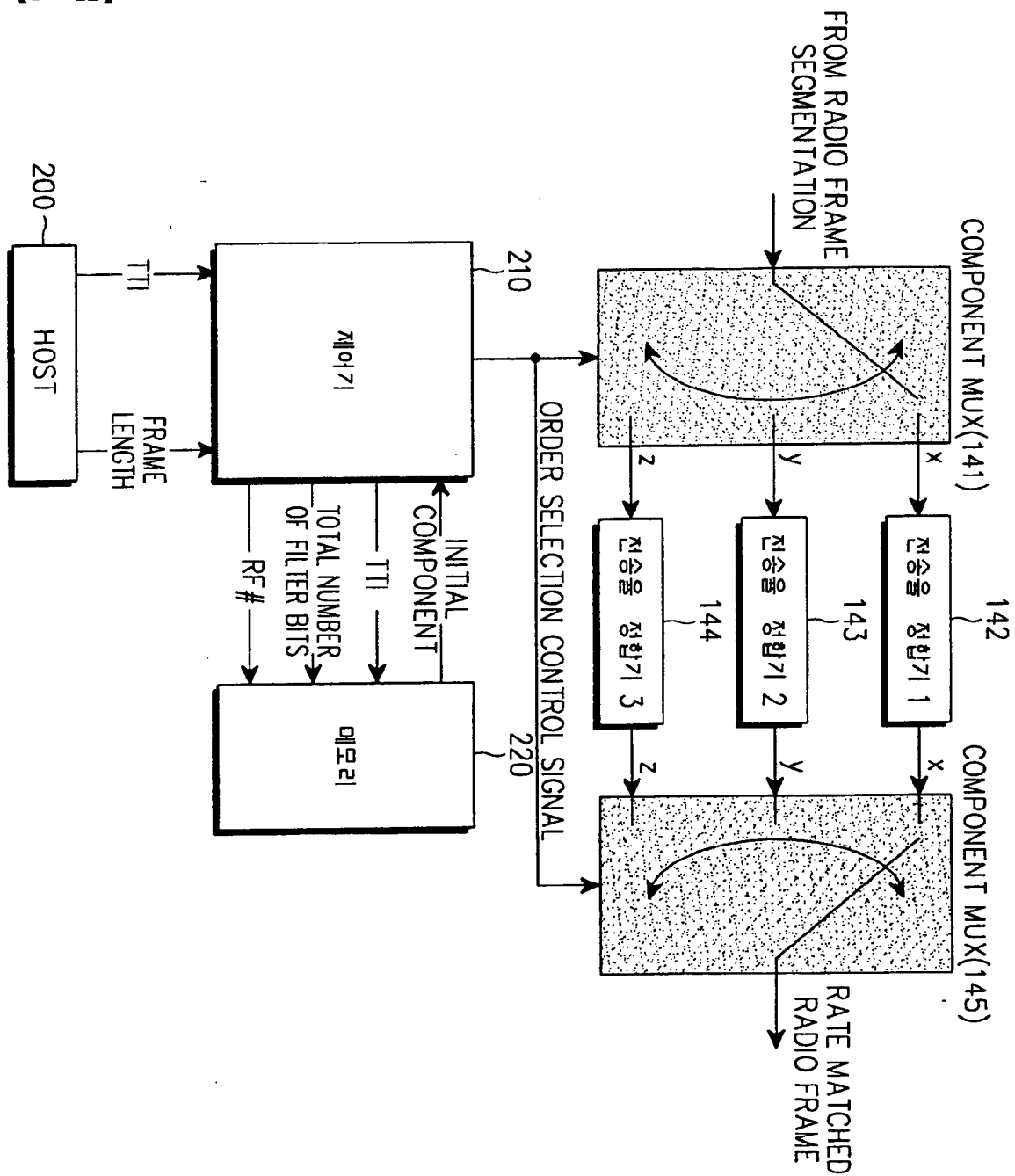
【도 10c】
라디오프레임 출력

RF1	RF2	RF3	RF4	RF5	RF6	RF7	RF8
x	y	z	x	y	z	x	y
z	x	y	z	x	y	z	x
y	z	x	y	z	x	y	z
x	y	z	x	y	z	x	y
z	0	y	0	x	0	z	0

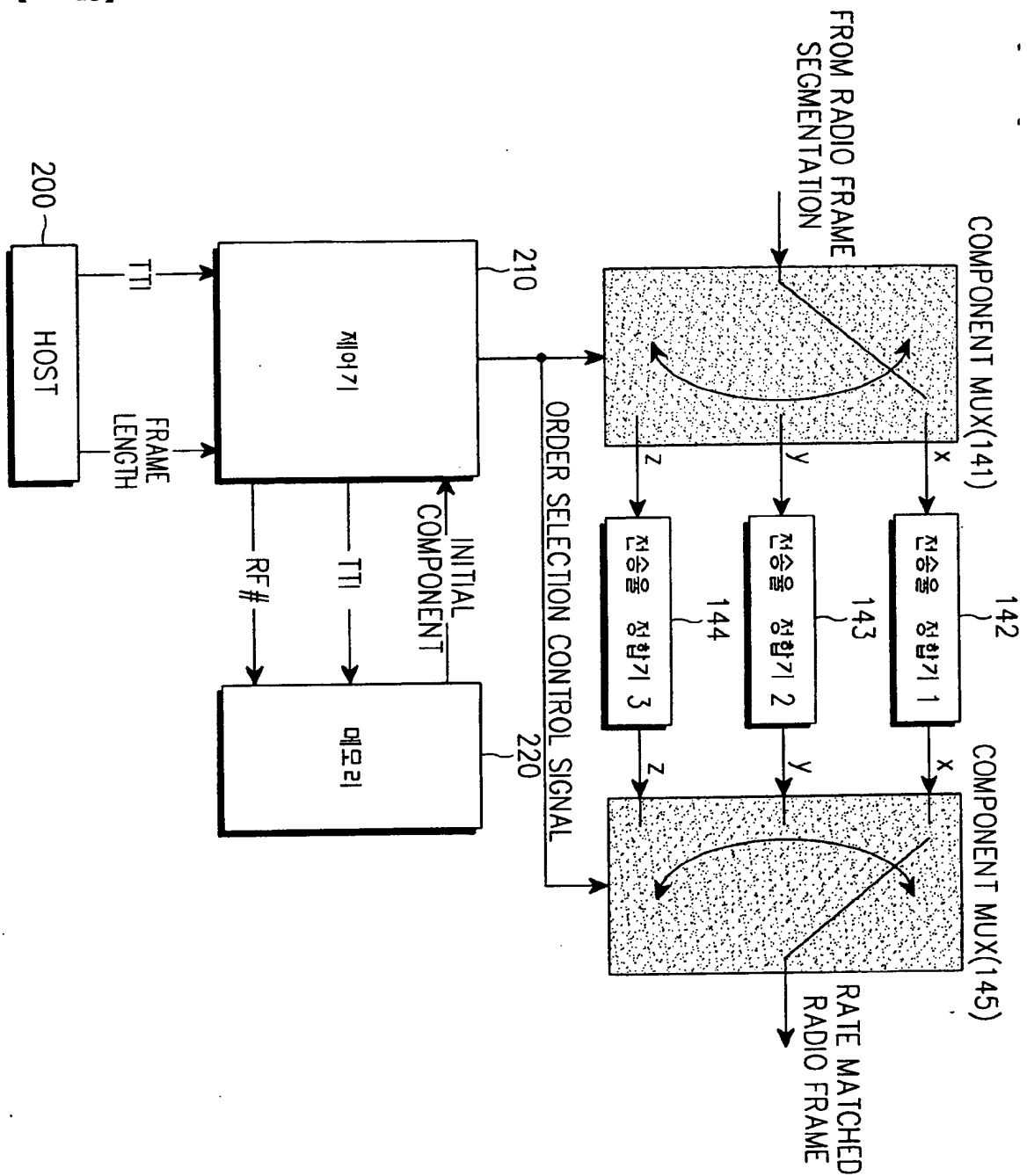
【도 11】



【도 12】



【도 13】



【서류명】	서지사항보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	1999. 10. 08
【제출인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	119981042713
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	919980003398
【사건의 표시】	
【출원번호】	1019990037496
【출원일자】	1999. 08. 30
【발명의 명칭】	무선통신 시스템의 전송율 정합을 위한 역다중화기 및 다중화기 제어 장치 및 방법
【제출원인】	
【발송번호】	151999002683733
【발송일자】	1999. 09. 21
【보정할 서류】	특허출원서
【보정할 사항】	
【보정대상 항목】	수수료
【보정방법】	납부
【보정내용】	
【수수료】	미납수수료
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제12조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합니다.
【수수료】	
【보정료】	11000
【기타 수수료】	164800
【합계】	175800